

ANALISIS FAKTOR BEBAN SUMBU KENDARAAN BERAT TRUK PENGANGKUT PASIR DENGAN QUARRY DI LUMAJANG

Joao Marcal Ximenes^{1*)}, Aji Suraji¹⁾, Agus Tugas Sudjianto¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Widyagama Malang, Kota Malang

*Email korespondensi: johnximenez991@gmail.com

ABSTRAK

Kendaraan berat dengan beban lebih akan memberikan daya rusak struktur perkerasan jalan yang lebih signifikan dibanding dengan kendaraan ringan. Untuk itu dalam proses perencanaan perkerasan jalan harus memperhitungkan secara cermat keberadaan kendaraan berat yang bermuatan lebih tersebut, karena bila terjadi beban lebih maka akan menimbulkan kerusakan dini dan umur jalan menjadi lebih pendek. Metode yang digunakan dalam analisis ini yaitu melakukan survei lalu lintas di ruas jalan Lumajang-Malang dengan menghitung kondisi kendaraan dalam keadaan mengangkut pasir. Kemudian masing-masing jenis kendaraan dihitung nilai Faktor beban sumbu kendaraan atau disebut (VDF). Dengan perkiraan nilai pertumbuhan lalu lintas dan umur rencana 10 tahun. Hasil survei lalu lintas mendapatkan LHR kendaraan berat yang melintasi dalam kondisi berisi pasir atau berisi mutan umum dapat nilai CESA 71.15×10^6 . Dan hasil evaluasi tebal perkerasan pada ruas jalan Lumajang-Malang adalah ACWC: 4 cm, ACBC: 6 cm, AC Bas: 8cm, Pondasi Agregat Kelas A: 15 cm, dan Urpil: 15cm.

Kata kunci: Jalan, kendaraan berat, VDF, CESA, Tebal Perkerasan

ABSTRACT

Heavy vehicles with more loads will provide a more significant damage to the pavement structure compared to light vehicles. For this reason, the road pavement planning process must carefully take into account the presence of heavy vehicles that are overloaded, because if there is an overload it will cause premature damage and shorten the life of the road. The method used in this analysis is to conduct a traffic survey on the Lumajang-Malang road segment by calculating the condition of the vehicle in a state of transporting sand. Then each type of vehicle is calculated the value of the vehicle axle load factor or called (VDF). With an estimated value of traffic growth and a planned life of 10 years. The results of the traffic survey found that the LHR of heavy vehicles that crossed in conditions filled with sand or contained general mutants was 71.15×10^6 . And the results of the evaluation of the thickness of the pavement on the Lumajang-Malang road section are ACWC: 4 cm, ACBC: 6 cm, AC Base: 8cm, Class A Aggregate Foundation: 15 cm, and Selected material: 15cm.

Keywords: Road, heavy vehicle, VDF, CESA, Pavement Thickness

PENDAHULUAN

Kendaraan berat truk pasir yang melintasi di ruas jalan Lumajang-Malang kendaraan berat dengan beban lebih (Overload) akan memberikan daya rusak struktur perkerasan jalan yang lebih signifikan dibanding dengan kendaraan ringan [1]. Untuk itu dalam proses perencanaan perkerasan jalan harus memperhitungkan secara cermat keberadaan kendaraan berat yang bermuatan lebih tersebut, karena bila terjadi beban lebih maka akan menimbulkan kerusakan dini dan umur jalan menjadi lebih pendek. Maka dari itu untuk mengangkut pasir atau mengangkut beban berat harus diatasi karena keselamatan jalan dan keselamatan supir dengan kornet lebih penting dan tidak terancam dari beban tersebut. Secara umum karakter lalu lintas jalan ketika muatan yang di isikan pada dalam kendaraan truk dalam suatu sistem melebihi dari biasanya (50%-100% lebih

tinggi). Beban lebih (Overload) tidak terjadi secara tiba-tiba tapi bertahap. Jika masalah ini gagal untuk menyelesaikan, maka ruas jalan yang dilewati oleh beban berat tersebut maka akan terjadi kerusakan, sehingga memungkinkan jalan tersebut yang dilewati oleh beban kendaraan truk jungkit akan terbuka. Kondisi berat kendaraan pada beban lebih ini mungkin cukup menimbulkan kerusakan ruas jalan. Klasifikasi kendaraan sebagaimana terdapat pada Tabel 1.

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent single axle load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desai selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut [2]:

Menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga

$$ESATH - 1 = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (1)$$

Dimana:

ESATH - 1 : kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama.

LHRJK : lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari).

VDFJK : Faktor ekivalen beban (Vehicle Damage Factor) tiap jenis kendaraan niaga.

DD : Faktor distribusi arah

DL : Faktor distribusi lajur.

CESAL : Kumulatif beban sumbu standar ekivalen.

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

Tabel 1. Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi Sumbu	Muatan ¹ yang diangkut	Kelompok Sumbu	Distribusi Tipikal		Faktor Equivalen	
Klasifikasi Lama	Alternatif					Semua Kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali	VDF ₄ Pangkat ⁴	VDF ₅ Pangkat ⁵
1	1	Sepeda motor	1.1		2	30.4			
2,3,4	2,3,4	Sedang/angkut/pickup/station wagon	1.1		2	51.7	74.30		
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3.5	5.00	0.30	0.2
5b	5b	Bus Besar	1.2		2	0.1	0.20	1	1
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu-Cargo ringan	1.1	Muatan umum	2	4.6	6.60	0.3	0.2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu-ringan	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			0.8	0.8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu-Cargo sedang	1.2	Muatan umum	2	-	-	0.7	0.7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu-sedang	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			1.6	1.7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu-berat	1.2	Muatan umum	2	3.8	5.50	0.9	0.8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu-berat	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			7.3	11.2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu-ringan	1.22	Muatan umum	3	3.9	5.60	7.6	11.2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu-sedang	1.22	Tanah, pasir, besi, semen	3			28.1	64.4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu-berat	1.1.2		3	0.1	0.10	28.9	62.2
7b	10	sumbu	1.2-2.2		4	0.5	0.70	36.9	90.4
7c1	11	Truk 4 sumbu-trailer	1.2-22		4	0.3	0.50	13.6	24
7c2.1	12	Truk 5 sumbu-trailer	1.22-22		5	0.7	1.00	19	33.2
7c2.2	13	Truk 5 sumbu-trailer	1.2-222		5			30.3	69.7
7c3	14	Truk 6 sumbu-trailer	1.22-222		6	0.3	0.50	41.6	93.7

METODE PENELITIAN

a. Lokasi Studi Kasus

Objek studi kasus untuk penulisan Skripsi ini adalah ruas jalan Lumajang-Malang, Jawa Timur. Jalan tersebut adalah jalan Arteri. Jalan tersebut adalah satu lajur dua arah tanpa median. Untuk lokasi penelitian bisa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Studi Kasus

b. Studi Literatur

Studi Literatur ini mempelajari referensi-referensi, produk temuan ilmiah, dan percobaan terdahulu yang didokumentasikan dalam bentuk tulisan, untuk mendukung dan memperkuat argument dari penelitian ini.

c. Persiapan Alat-Alat Survei

Dalam tahap persiapan penelitian untuk kegiatan Studi Karakteristik Lintas Jalan pada ruas Lumajang - Malang perlu adanya peralatan survei yang menunjang dalam pelaksanaan pengumpulan data, diantaranya adalah:

1. Rompi Survei, bermanfaat sebagai pengaman surveyor dari arus kendaraan pada saat melaksanakan survei.
2. Odometer, bermanfaat sebagai alat bantu dalam mengukur panjang lajur, bahu, trotoar dan lain sebagainya dalam sebuah ruas jalan.
3. Meteran, bermanfaat sebagai alat bantu ukur pada ruas jalan.
4. Foam Survei Lapangan, bermanfaat sebagai media pencatatan hasil survei lapangan.
5. Kamera Foto dan Kamera Video, bermanfaat sebagai dokumentasi hasil survei lapangan.
6. Counter, bermanfaat sebagai media bantu dalam penghitungan kendaraan.
7. Mobil, bermanfaat sebagai salah satu penunjang kegiatan survei.
8. Jam tangan, bermanfaat sebagai alat bantu pergantian waktu pada saat melaksanakan survei perhitungan kendaraan dapat diketahui.

d. Metode Pengambilan Data

Data-data yang mendukung dalam studi kasus ini secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

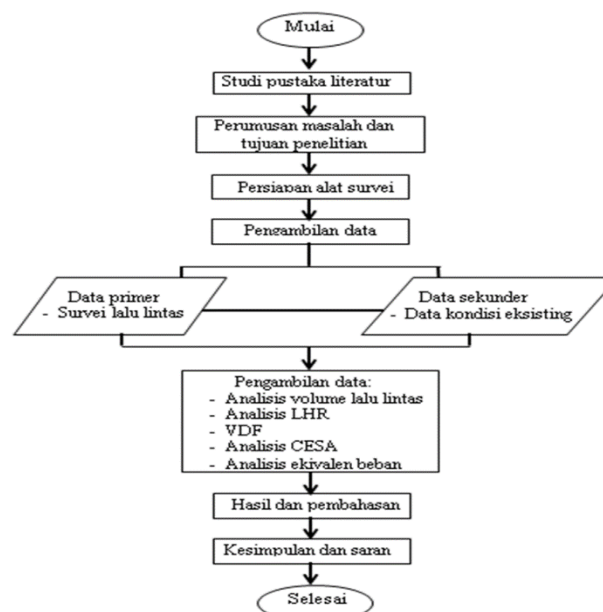
Survei data lalu lintas yang dilakukan adalah survei data volume kendaraan yang berada pada dua arah Jalan Raya Lumajang–Malang, Survei ini dilakukan dengan tujuan mengetahui jumlah kendaraan berat truk pengangkut pasir yang melewati jalan tersebut sehingga arus tersebut dapat diketahui. Pengumpulan data volume lalu lintas pada jalan dilakukan dengan mencatat semua kendaraan berat truk pengangkut pasir yang lewat pada dua buah titik pengamatan atau garis pengamatan pada ruas jalan yang diamati oleh surveyor, kendaraan digolongkan kedalam tiga kategori yaitu:

- a) Sepeda Motor / *Motorcycle* (MC)
- b) Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)
- c) Kendaraan berat / *Heavy Vehicle* (HV)

Survei volume lalu lintas pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat penggunaan jaringan yang telah ada, seperti volume lalu lintas per jam, volume lalu lintas per hari, komposisi kendaraan, fluktuasi lalu lintas dan lain-lain. Data lalu lintas ini juga berfungsi untuk menentukan kinerja jaringan jalan eksisting di kawasan studi pada ruas jalan.

2. Data sekunder

Data-data yang akan dipergunakan sebagai acuan untuk menghitung dan mendisain struktur perkerasan. Dalam analisis perkerasan pada ruas jalan Lumajang-Malang terdapat beberapa tahapan. Yaitu pertama penelitian dimulai kemudian dilanjutkan pada pencarian studi pustaka/studi literatur setelah didapat kemudian lanjut kepada perumusan masalah dan tujuan penelitian kemudian selanjutnya persiapan alat-alat yang akan digunakan untuk survei dilapangan setelah itu metode pengumpulan data terbagi menjadi 2 bagian yang pertama data primer yang didapat adalah hasil survei lalu lintas bagian kedua adalah data sekunder yang didapat adalah data kondisi eksisting selanjutnya adalah pengolahan data yaitu analisis volume lalu lintas, analisis LHR, VDF, Analisis CESA dan analisis ekivalen beban. Selanjutnya adalah hasil dan pembahasan analisis setelah itu saran dan kesimpulan dan yang terakhir adalah selesai. Untuk memahami dengan mudah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Volume Lalu Lintas Arah Malang-Lumajang

Survei ini dilakukan pada Ruas Jalan Nasional Arah Malang-Lumajang, waktu pelaksanaan survei traffic counting ini selama 24 jam. Sehingga mendapatkan data lengkap dan akurat supaya bisa tau berapa kendaraan yang melintasi ruas jalan nasional Candipuro yang kendaraan berat membawa beban berat maupun kendaraan ringan yang melintasi di jalan nasional Candipuro.

Hasil survei traffic counting arah Lumajang – Malang yang menghitung kendaraan berat maupun kendaraan ringan dan kendaraan tak bermotor yang melintas di ruas jalan tersebut seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Traffic Counting Arah Malang-Lumajang (Smp/Jam)

Pukul	Jumlah Kendaraan				Jumlah	Satuan Mobil Penumpang					Arus (smp/jam)	Volume (smp/jam)
					Kendaraan							
	MC	LV	HV	UM	(kend/15 mnt)	MC	LV	HV	HV	UM		
						0.25	1	1.3	1.3	0.6		
07:00 - 07:15	25	12	45	1	83	6	12	59	1	0.6	79	157
07:15 - 07:30	30	13	43	0	86	8	13	56	0	0	76	153
07:30 - 07:45	40	12	46	1	99	10	12	60	1	0.6	84	167
07:45 - 08:00	30	16	53	0	99	8	16	69	0	0	92	185
08:00 - 08:15	49	12	58	2	121	12	12	75	3	1.2	103	207
08:15 - 08:30	45	7	56	0	108	11	7	73	0	0	91	182
08:30 - 08:45	55	15	82	3	155	14	15	107	4	1.8	141	282
08:45 - 09:00	25	17	63	0	105	6	17	82	0	0	105	210
09:00 - 09:15	50	16	51	1	118	13	16	66	1	0.6	97	193
09:15 - 09:30	40	15	50	1	106	10	15	65	1	0.6	92	184
09:30 - 09:45	32	15	49	2	98	8	15	64	3	1.2	91	181
09:45 - 10:00	42	14	60	2	118	11	14	78	3	1.2	106	213
10:00 - 10:15	40	15	66	2	123	10	15	86	3	1.2	115	229
10:15 - 10:30	40	17	59	2	118	10	17	77	3	1.2	108	215
10:30 - 10:45	38	17	49	1	105	10	17	64	1	0.6	92	184
10:45 - 11:00	38	13	60	0	111	10	13	78	0	0	101	201
11:00 - 11:15	18	17	61	0	96	5	17	79	0	0	101	202
11:15 - 11:30	19	12	61	1	93	5	12	79	1	0.6	98	196
11:30 - 11:45	23	16	47	3	89	6	16	61	4	1.8	89	177
11:45 - 12:00	21	13	63	2	99	5	13	82	3	1.2	104	208
12:00 - 12:15	28	17	71	1	117	7	17	92	1	0.6	118	236
12:15 - 12:30	27	18	59	1	105	7	18	77	1	0.6	103	207
12:30 - 12:45	38	16	58	0	112	10	16	75	0	0	101	202
12:45 - 13:00	43	22	46	2	113	11	22	60	3	1.2	96	193
13:00 - 13:15	35	19	49	3	106	9	19	64	4	1.8	97	194
13:15 - 13:30	39	16	58	0	113	10	16	75	0	0	101	202
13:30 - 13:45	53	13	53	1	120	13	13	69	1	0.6	97	194
13:45 - 14:00	50	14	48	0	112	13	14	62	0	0	89	178
14:00 - 14:15	40	17	57	2	116	10	17	74	3	1.2	105	210
14:15 - 14:30	37	12	55	2	106	9	12	72	3	1.2	97	193
14:30 - 14:45	27	20	57	1	105	7	20	74	1	0.6	103	206
14:45 - 15:00	39	21	56	0	116	10	1	73	1	0	85	170
15:00 - 15:15	28	16	54	2	100	7	16	70	3	1.2	97	194
15:15 - 15:30	23	14	51	0	88	6	14	66	0	0	86	172
15:30 - 15:45	25	16	51	1	93	6	16	66	1	0.6	90	181
15:45 - 16:00	33	19	49	0	101	8	19	64	0	0	91	182
16:00 - 16:15	33	19	66	3	121	8	19	86	4	1.8	119	238
16:15 - 16:30	28	15	52	2	97	7	15	68	3	1.2	93	187
16:30 - 16:45	48	17	62	0	127	12	17	81	0	0	110	219
16:45 - 17:00	32	18	52	3	105	8	18	68	4	1.8	99	199
17:00 - 17:15	28	15	49	3	95	7	15	64	4	1.8	91	183
17:15 - 17:30	26	13	37	0	76	7	13	48	0	0	68	135
17:30 - 17:45	24	25	35	2	86	6	25	46	3	1.2	80	161
17:45 - 18:00	21	14	30	2	67	5	14	39	3	1.2	62	124
Jumlah												8484
VOLUME MAKSIMUM												282
VOLUME MINIMUM												124

b. Volume lalu lintas arah Lumajang-Malang

Survei ini dilakukan pada Ruas Jalan Nasional Arah Lumajang – Malang, waktu pelaksanaan survei traffic counting ini selama 24 jam. Hasil survei traffic counting arah Lumajang – Malang seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Traffic Counting Arah Lumajang-Malang (Smp/Jam)

Pukul	Jumlah Kendaraan				Jumlah Kendaraan	Satuan Mobil Penumpang				Arus (smp/jam)	Volume (smp/jam)
					end/15 m	MC	LV	HV	UM		
	MC	LV	HV	UM		0.25	1	1.3	0.6		
07:00 - 07:15	42	5	39	0	86	11	5	51	0	66	265
07:15 - 07:30	27	17	42	1	87	7	17	55	0.6	79	316
07:30 - 07:45	31	13	47	0	91	8	13	61	0.0	82	327
07:45 - 08:00	21	6	38	1	66	5	6	49	0.6	61	245
08:00 - 08:15	23	12	47	0	82	6	12	61	0.0	79	315
08:15 - 08:30	31	12	49	1	93	8	12	64	0.6	84	336
08:30 - 08:45	41	9	64	0	114	10	9	83	0.0	102	410
08:45 - 09:00	22	10	58	1	91	6	10	75	0.6	92	366
09:00 - 09:15	31	19	45	0	95	8	19	59	0.0	85	341
09:15 - 09:30	20	14	40	1	75	5	14	1	0.6	21	84
09:30 - 09:45	26	13	51	0	90	7	13	66	0.0	86	343
09:45 - 10:00	30	18	56	1	105	8	18	73	0.6	99	396
10:00 - 10:15	35	16	52	0	103	9	16	68	0.0	92	369
10:15 - 10:30	38	17	48	1	104	10	17	62	0.6	90	358
10:30 - 10:45	40	15	43	0	98	10	15	56	0.0	81	324
10:45 - 11:00	31	8	57	1	97	8	8	74	0.6	90	362
11:00 - 11:15	32	15	53	0	100	8	15	69	0.0	92	368
11:15 - 11:30	27	17	57	1	102	7	17	74	0.6	98	394
11:30 - 11:45	38	15	39	0	92	10	15	51	0.0	75	301
11:45 - 12:00	32	14	47	1	94	8	14	61	0.6	84	335
12:00 - 12:15	40	10	47	0	97	10	10	61	0.0	81	324
12:15 - 12:30	25	6	53	1	85	6	6	69	0.6	82	327
12:30 - 12:45	36	17	47	0	100	9	17	61	0.0	87	348
12:45 - 13:00	37	20	38	1	96	9	20	49	0.6	79	317
13:00 - 13:15	41	14	38	0	93	10	14	49	0.0	74	295
13:15 - 13:30	32	15	48	1	96	8	15	62	0.6	86	344
13:30 - 13:45	43	11	43	0	97	11	11	56	0.0	78	311
13:45 - 14:00	33	9	45	1	88	8	9	59	0.6	76	305
14:00 - 14:15	44	14	43	0	101	11	14	56	0.0	81	324
14:15 - 14:30	21	17	44	1	83	5	17	57	0.6	80	320
14:30 - 14:45	43	11	46	0	100	0	11	60	0.0	71	284
14:45 - 15:00	30	10	50	1	91	8	10	65	0.6	83	332
15:00 - 15:15	19	21	42	0	82	5	21	55	0.0	80	321
15:15 - 15:30	35	14	38	1	88	9	14	49	0.6	73	291
15:30 - 15:45	22	17	43	0	82	6	17	56	0.0	78	314
15:45 - 16:00	44	13	48	1	106	11	13	62	0.6	87	348
16:00 - 16:15	31	11	52	0	94	8	11	68	0.0	86	345
16:15 - 16:30	33	13	47	1	94	8	13	61	0.6	83	332
16:30 - 16:45	32	16	47	0	95	8	16	61	0.0	85	340
16:45 - 17:00	19	16	47	1	83	5	16	61	0.6	82	330
17:00 - 17:15	17	15	38	0	70	4	15	49	0.0	69	275
17:15 - 17:30	20	9	35	1	65	5	9	46	0.6	60	240
17:30 - 17:45	15	9	31	0	55	4	9	40	0.0	53	212
17:45 - 18:00	10	8	25	1	44	3	8	33	0.6	44	174
Jumlah										13908.4	
VOLUME MAKSIMUM										410	
VOLUME MINIMUM										84	

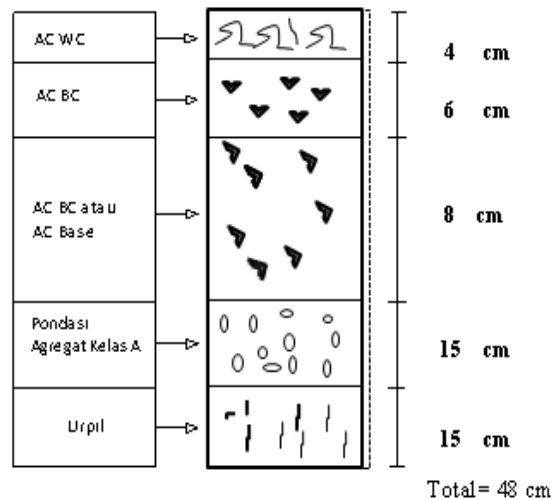
Tabel 4. Hasil Perhitungan CESA

Klasifikasi Kend. (versi MDP 2017)	Jenis Kendaraan	Sumbu	Muatan yang diangkut	LHR kendaraan/ Hari	VDF5	CESA5
1	Sepeda motor	1.1		3529	0	0
2	Kendaraan pribadi	1.1		748	0	0
3	Angkot, MPU, Mini bus	1.1		358	0	0
4	Pick up, Mobil hantaran	1.1		476	0	0
5a	Bus kecil (1.2)	1.2		151	0.2	64765
5b	Bus besar (1.2)	1.2		89	1	190012
6a1	Truk 2 sumbu – Cargo ringan (1.1)	1.2	Muatan umum	398	0.2	170204
6a2	Truk 2 sumbu-Ringan(1.2)	1.2	Tanah, pasir, Besi, semen	1933	0'8	3309954
6b1.1	Truk 2 sumbu-Cargo sedang(1.2)	1.2	Muatan umum	318	0.7	475833
6b1.2	Truk 2 sumbu-sedang(1.2)	1.2	Tanah, pasir, Besi, semen	206	1.7	750681
6b2.1	Truk 2 sumbu-Berat (1.2)	1.2	Muatan umum	2093	0.8	3583999
6b2.2	Truk 2 sumbu-Berat (1.2)	1.2	Tanah, pasir, Besi, semen	1279	11.2	30663105
7a1	Truk 3 sumbu-Ringan (1.22)	1.22	Muatan umum	216	11.2	5185452
7a2	Truk 3 sumbu-Sedang (1.22)	1.22	Tanah, Pasir, Besi, Semen	101	64.4	13960255
7a3	Truk 3 sumbu-Berat (1.22)	1.22		106	62.2	14149197
7b	Truk 2 sumbu dan trailer penarik dua sumbu (1.2-2.2)	1.2-2.2		-	90.4	-
7c2.1	Truk 5 sumbu-Trailer (1.22-22)	1.22-22		-	33.2	-
7c2.2	Truk 5 sumbu-Trailer (1.2-222)	1.2-222		-	69.7	-
7c3	Truk 6 sumbu-Trailer (1.22-222)	1.22-222		-	93.7	-
					71538413	
					71.1538413 x 10 ⁶	

Tabel 5. Ketebalan Lapisan Perkerasan

AC WC	40	mm	=	4	cm
AC BC	60	mm	=	6	cm
AC BC atau AC Base	80	mm	=	8	cm
Fondasi Agregat Kelas A	150	mm	=	15	cm
Urpil	150	mm	=	15	cm

Berdasarkan tabel tersebut maka didapat hasil perkerasan lentur seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Tebal Perkerasan Lentur

Dari hasil tebal perkerasan di dapatkan nilai evaluasi yaitu AC WC : 4 cm, AC BC 6cm, AC Base 8 cm, Pondasi Agregat kelas A 15 cm, dan Urpil 15 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai VDF5 untuk truk pengangkut pasir terdapat pada truk 2 sumbu-ringan nilai adalah 0.8. Nilai VDF5 untuk truk pengangkut pasir terdapat pada truk 2 sumbu sedang adalah 1.7. Nilai VDF5 untuk truk pengangkut pasir terdapat pada truk 2 sumbu berat adalah 11.2. Nilai VDF5 untuk truk pengangkut pasir terdapat pada truk 3 sumbu sedang adalah 64.4.
2. Nilai CESA5 pada ruas jalan Lumajang-Malang adalah 71.15×10^6 .
3. Hasil evaluasi tebal perkerasan pada ruas jalan Lumajang-Malang adalah AC WC : 4 cm, AC BC : 6 cm, AC Base : 8 cm, pondasi agregat kelas A : 15 cm, dan urpil : 15 cm.

REFERENSI

- [1] Agus Sudjianto, Aji Suraji, "Review Design Struktur Perkerasan Jalan Dengan Mempertimbangkan Pengaruh Beban Lebih (Overload)," Proseding Seminar Nasional FDI 2016.
- [2] MDP. 2017 Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Disain Perkerasan Jalan No. 2/M/BM/2017. Kementerian Pekerjaan Umum Driektorat Jenderal Bina Marga, 2017.
- [3] Pemerintah RI. (1993). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. In Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (p. 78). http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/pp/1993/pp_no_43_tahun_1993.
- [4] Suraji, A, Sudjianto, A. T, Riman, Aditya, C. (2016). Pengaruh Beban Lebih (Overload) Kendaraaan Berat terhadap Faktor Ekvialen Beban Sumbu (VDF) pada Ruas Jalan Caruban-Ngawi. In Seminar Nasional. Universitas Narotama Surabaya.
- [5] Sirait, F. O. S. (2020). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. Teknika, Vol. 3, No. 2 April 2020, Palangka Raya 186–197.

- [6] Suraji, A, Sudjianto, A. T, Riman, Aditya, C. (2016). Pengaruh Beban Lebih (Overload) Kendaraaan Berat terhadap Faktor Ekivalen Beban Sumbu (VDF) pada Ruas Jalan Caruban-Ngawi. In Seminar Nasional. Universitas Narotama Surabaya.
- [7] Sentosa, L. (2012). Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simp Lago – Sorek Km 77 S / D 78). 19(2), 161–168.
- [8] Sendow, T. K., Jansen, F., Teknik, F., Sipil, J. T., & Ratulangi, U. S. (2016). Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan. Jurnal Sipil, Vol. 4, Issue.12, 725–735.
- [9] Suraji, A., Sujianto, A. T., Sipil, T., & Widyagama, U. (2018). Analisis Perbandingan Nilai CESA Kendaraan Berat Antara Muatan Kosong Dengan Muatan Standar. 12 September 2018, Seminar Nasional Riset 530–537.

